Lane Medical Library

Aus der Chirurgischen Klinik (Lindenburg)
der Universität Köln.
Direktor: Geheimrat Professor Dr. Tilmann

Über Blutdruckmessungen bei Avertinnarkose

INAUGURAL-DISSERTATION

zur

Erlangung der Doktorwürde

der

Hohen medizinischen Fakultät der Universität Köln

vorgelegt von

FELIX KRÜCKELS
aus Herzogenrath bei Aachen

KÖLN 1928

Druckerei der I.G. Farbenindustrie Aktiengesellschaft

Aus der Chirurgischen Klinik (Lindenburg)
der Universität Köln.
Direktor: Geheimrat Professor Dr. Tilmann

Über Blutdruckmessungen bei Avertinnarkose

INAUGURAL-DISSERTATION

zur

Erlangung der Doktorwürde

der

Hohen medizinischen Fakultät der Universität Köln

vorgelegt von

FELIX KRÜCKELS
aus Herzogenrath bei Aachen

KÖLN 1928

Druckerei der I.G. Farbenindustrie Aktiengesellschaft.

Referent: Privatdozent Dr. Drügg
Correferent: Geheimrat Professor Dr. Tilmann

Ich gebe die Versicherung ab, daß ich die vorliegende Arbeit ohne unerlaubte Hilfe angefertigt habe.

Felix Krückels.

Digitized by the Internet Archive
in 2025

https://archive.org/details/uberblutdruckmes0000feli_t5j7

Seit der Erfindung des Avertins und seiner klinischen Auswertung hat man sich allseits wieder für die Narkosefrage erwärmt, und diese steht heute im Mittelpunkt breitester Erörterungen. Eine im vergangenen Jahre erschienene Arbeit von Metzner, in der über Blutdrucksenkungen bis zur Unmeßbarkeit bei Avertinnarkose berichtet wurde, nahm ich zum Anlaß für meine Untersuchungen.

Heutigentags ist die Narkose aus dem ärztlichen Handeln nicht mehr fortzudenken, denn sie erfüllt nicht nur alle Anforderungen unseres humanen Zeitalters, indem sie dem Kranken Schmerzen bei der Operation erspart, sondern sie hat es auch erst ermöglicht, daß der Chirurg nach Ausschaltung aller störenden Reflexe und Abwehrspannungen selbst die schwierigsten Eingriffe meistern konnte. Die Entdeckung der Inhalationsnarkotika und ihre Einführung in die Chirurgie um die Mitte des vorigen Jahrhunderts bildet daher neben der Erkenntnis von der Bedeutung der Anti- und Asepsis für den Wundverlauf die fundamentale Grundlage, auf der sich unser chirurgisches Handeln bis zur jetzigen Höhe entwickeln konnte. Es traten jedoch bei der Inhalationsnarkose auch allerhand unliebsame Nebenerscheinungen auf, die man mit in Kauf nehmen mußte. So blieb es nicht aus, daß man nach neuen brauchbaren Betäubungsmitteln suchte, die den Anforderungen an die Anaesthesie entsprachen, dagegen die Nachteile der bisher gekannten Mittel nicht oder in nur geringerem Maße besaßen.

Einen großen Schritt vorwärts bedeutete daher die Erkennung des Cocains in seiner lähmenden Eigenschaft auf die Nervenfasern, besonders der sensiblen Nerven und Nervenendigungen. Es war eine Folge dieser Erkenntnis, daß die uns heute unentbehrliche Lokal- und Leitungsanaesthesie ihren Eingang in die Chirurgie fand. Ihre größte Anwendungsmöglichkeit erhielt diese Methode durch die von B i e r eingeführte Lumbalanaesthesie, die es erlaubte, jedweden Eingriff an den Unterextremitäten und Unterbauch schmerzlos auszuführen. Sicherlich ein gewaltiger Fortschritt und heute nicht mehr fortzudenken; aber auch neue Schädigungen mußten hingenommen werden. Selbst die weniger gefährlichen Abkömmlinge des Kokains vermochten diese nicht ganz zu bannen. Hinzu kommt die verhältnismäßig geringe Anwendungsmöglichkeit in der großen Chirurgie. Ein großer Nachteil ist auch die je nach der Psyche mehr oder minder starke seelische Belastung des Patienten, wenn dieser mit wachen Sinnen an den Operationsgeschehnissen teilhaben muß. Wohl oder übel blieb also die Inhalationsnarkose und ist es meistenteils noch heute, die Narkose der Wahl. Zwar hatte man gelernt, nur nach strenger Indikation entweder Chloroform oder Aether zu verwenden, aber es blieben die unangenehmen und unerwünschten Nach- und Nebenwirkungen bestehen. Es ist daher erklärlich, daß die Wissenschaft nicht ruhte und unermüdlich nach neuen Mitteln und Wegen suchte und noch sucht, die nicht zu entbehrende Allgemeinnarkose statt durch die Inhalationsmethode auf andere Art und Weise zu erzielen.

So kam man zunächst auf den Gedanken, sich die gute Resorptionsfähigkeit des Dickdarms zunutze zu machen, um auf diesem Wege das Narkotikum in genügender Konzentration in die Blutbahn zu bringen.

Schon 1847 wurden von Pirogoff die ersten Versuche einer rektalen Aethernarkose gemacht. Aether wurde sowohl als Flüssigkeit wie als Dampf zugeführt, beides erwies sich in praxi jedoch unmöglich. Sutton benutzte eine Mischung von Aether und Oel. Dagegen verwendete Woronzoff bei ca. 60 Tierversuchen an Kaninchen eine 5%ige Aetherlösung in physiologischer Kochsalzlösung und benötigte 2 — 3 ccm Aether pro kg Körpergewicht. Vorangehend gab er Pantopon und erzielte auf diese Weise eine schnelle und ruhige Narkose, während beide Mittel isoliert ungenügend wirkten. Eine Darmreizung sah er nie. Trotzdem erscheint diese Methode nicht ganz harmlos, denn es wurde auch über Todesfälle nach Aether-Oelrektalnarkose mit schweren Veränderungen der Leber berichtet. Odenow erzielte nach dieser Narkose eine Schlafdauer von 2 bis 3 Stunden, und Ruchljadev berichtet über 38 von 85 Fällen, bei denen er ohne Beifügung eines Inhalationsnarkotikums tiefe Narkose erzielte. Letzterer betont besonders die Vorzüge bei Kopf- und Halsoperationen. Dieser Umstand veranlaßte neuerdings wieder Matti, sich mit der rektalen Aether-Oelnarkose zu befassen. Er modifizierte sie zu einer Tropfnarkose und kam damit bei Hasenschartenoperationen zu befriedigenden Resultaten. Andere wieder bringen in neuerer Zeit das Betäubungsmittel durch intravenöse Injektion direkt in den Blutkreislauf und so an den Ort seiner Wirksamkeit, Gehirn und Rückenmark.

Haben nun alle diese teils älteren, teils neueren Versuche bisher auch keine allseits befriedigenden Erfolge erzielt, so beweisen sie doch zur Genüge, daß es möglich ist, auch ohne Anwendung der Inhalation eine einwandfreie, allen Zwecken genügende Narkose zu erzielen. Es ist darum zu begrüßen, wenn uns durch die Erfindung des Avertins ein neues Mittel in die Hand gegeben wurde, das bei rektaler Applikation vollkommene Anaesthesie bewirken soll. Es wird wohl billig nicht erwartet werden können, daß nunmehr schon etwas Ideales geschaffen war. Wie den meisten Neuerfindungen, so haften auch dem Avertin noch mancherlei Unvollkommenheiten an. So kam es, daß auf der vorjährigen Tagung der Deutschen Gesellschaft für Chirurgie die Verwendbarkeit des Avertins von manchen ganz in Frage gestellt wurde, während es auf der diesjährigen Tagung eine wesentlich günstigere Beurteilung erfuhr. So kann die Gefahr der Schädigung der Darmschleimhaut heute als beseitigt gelten. Dagegen wurden vereinzelte Todesfälle dem Avertin zur Last gelegt, man bemängelte die Unmöglichkeit einer ärztlichen Kontrolle, wenn es einmal dem Organismus einverleibt ist; schließlich wurde über Blutdrucksenkungen von 60-70 mm Hg berichtet.

Besonders die letztere Tatsache der Blutdrucksenkung ist ernst aufzufassen. Es verlohnt sich daher, nachzuprüfen, inwieweit dieser Vorwurf Berechtigung verdient und ob die Blutdrucksenkungen durch Avertin so

erheblich sind, daß seine weitere Anwendung dadurch in Frage gestellt werden könnte.

Schon Mori weist darauf hin, daß beim „Narkosetod" nicht immer histologisch nachweisbare Veränderungen an den Organen, besonders dem Herzen, gefunden wurden und ist eher geneigt, Störungen im Zirkulationsmechanismus die Todesursache zuzuschreiben. Es ist nur eine logische Folge dieser Erkenntnis, daß noch vor mehreren Jahren von Miller die Forderung aufgestellt wurde, während jeder Operation fortlaufende Blutdruckmessungen auszuführen. Praktisch wird dies ja auch schon längst befolgt, denn eine dauernde Pulskontrolle, besonders bezüglich seiner Qualität, besagt ja nichts anderes als eine gefühls- und erfahrungsgemäße Überwachung des Blutdruckes. Nun ist allerdings die Höhe des Blutdrucks beim Menschen keine konstante Größe, und es mag in diesem Zusammenhange ein kurzes Eingehen auf dieses Verhalten gestattet sein.

Wir wissen, daß schon der „normale" Blutdruck nicht nur in den verschiedensten Lebensaltern, sondern auch bei gleichalterigen Individuen anderen Geschlechts deutliche Unterschiede aufweist. So findet Kisch bei Männern um die Wende des 40. bis 50. Lebensjahres einen Blutdruck von 140 mm als normal, während er den Normaldruck für Frauen vor dem Klimakterium bis 130 mm gelten läßt. Aber auch im Leben des einzelnen gesunden Individuums finden wir bei den verschiedenen Lebensäußerungen und -Einflüssen ein dauerndes Wechselspiel von Steigen und Fallen des Blutdruckes. Nicht nur physische Anstrengungen, sondern auch psychische Erregungen wirken steigernd auf den Blutdruck ein. Gerade letzterer Umstand ist auch bei meinen Messungen von Bedeutung, denn es hat sich gezeigt, daß die vor der Operation gewonnenen Werte meist höhere Resultate lieferten als sie der Wirklichkeit entsprachen. Es zeigte sich fast regelmäßig, daß die Furcht vor der bevorstehenden Operation und die Beklemmung in dem ungewohnten Milieu des Vorbereitungsraumes genügte, bei den Patienten eine Blutdrucksteigerung hervorzurufen, die die später gefundenen Durchschnittswerte oft um ein Beträchtliches übertrafen und deshalb als Vergleichswerte nicht zu gebrauchen waren. Ein solches wechselvolles Verhalten im Zirkulationsmechanismus ist uns also aus dem täglichen Leben etwas Geläufiges. Bisweilen erscheint es uns zweckmäßig, denn z. B. der bei schweren Träumen einsetzende Shok in Verbindung mit einem Sinken des Gefäßtonus bedeutet eine Gefahrverminderung des Verblutungstodes.

Ein besonderes Interesse gebührt den Untersuchungen, die Wiechmann und Bamberger noch kürzlich über das Verhalten des Blutdruckes im normalen Schlafe anstellten, zumal wenn man einmal den Schlaf als eine natürliche Narkose auffassen darf. Sie bestätigten frühere Erfahrungen, indem sie bei normalem Kreislaufsystem wie auch bei vielen Hypertonikern ein nächtliches Absinken des Blutdruckes fanden, das in fast gleicher Weise auch beim normalen Tagesschlaf eintrat, und sie erblicken darin sogar dessen Heilwirkung. Gleichzeitig bewiesen sie, daß nach Verabfolgung eines Hypnotikums, z. B. im Veronalschlaf, der Blutdruck bei den

gleichen Patienten in der Regel sich niedriger gestaltete als im natürlichen Schlafe.

Wenn wir die Hypnotika in ihrer Wirkung als eine Vorstufe der Narkotika ansehen können und dabei schon eine Blutdruckveränderung im negativen Sinne finden, so müssen wir bei letzteren dementsprechend eine weitere Blutdrucksenkung feststellen können. Zwar wurde von Blauel die Behauptung aufgestellt, daß nur Chloroform eine Blutdrucksenkung hervorrufe, während Aether eine blutdrucksteigernde Wirkung habe. Heute teilt man diese Auffassung nicht mehr, und König stellte fest, daß „die Narkose, sowohl Chloroform wie Aether, blutdrucksenkend wirkt und die Tiefe der Blutdrucksenkung der Tiefe der Narkose parallel geht."

Aus dem Gesagten ist zu schließen, daß wir bei jedem Narkotikum mit einer mehr oder minder tiefen Blutdrucksenkung zu rechnen berechtigt sind. Eine einzige Ausnahme bildet die Narcylennarkose, die eine Gefäßverengerung im Splanchnicusgebiet zur Folge hat und daher stets eine Blutdrucksteigerung hervorruft. Kommt nun ein neues Mittel in Gebrauch, so ist nur die Frage zu klären: Ist der Blutdruckabfall nicht so erheblich, daß er für das Leben des Narkotisierten bedrohlich werden kann?

In entgegenkommender Weise wurden mir an der hiesigen Klinik alle Erleichterungen gewährt, und so konnte ich an 50 Narkosen mit Avertin Blutdruckmessungen vornehmen. An Hand der gewonnenen Resultate habe ich mir einen Überblick über das Verhalten des Blutdruckes in der Avertinnarkose zu verschaffen gesucht.

Zu den Messungen bediente ich mich des Blutdruckapparates nach Riva-Rocci, die Manschettenbreite betrug 12 cm. Es wurde sowohl bei den Narkosen, wie auch bei den folgenden Messungen stets die gleiche Apparatur verwendet. Die Bestimmung der Blutdruckhöhe erfolgte nach der Korotkow'schen Methode, und erstes Erscheinen und Leiserwerden der Töne an der Cubitalarterie wurde als Blutdruckmaximum und -Minimum angenommen. Die gegen diese Methode mancherseits erhobenen Einwände glaube ich hierbei übersehen zu dürfen. Sie bestehen bekanntlich darin, daß die Manschettenkompression niedrigere Werte als die in Wirklichkeit vorhandenen ergeben soll. Es kommt im wesentlichen jedoch darauf an, etwaige Differenzen zwischen Normal- und Narkosezustand zu bestimmen. Ein sich stets gleichbleibendes geringes Minus gefährdet daher nicht die Brauchbarkeit der gefundenen Resultate.

Es waren von den Patienten, die zur Messung kamen, 30 männliche und 20 weibliche. Fast jede Altersstufe von 15 bis 58 Jahren war vertreten. Die Mehrzahl der operierten Fälle konzentrierte sich jedoch auf das Alter von 15 bis 25 Jahren und auf das vierte Dezennium, während das dritte Lebensjahrzehnt mit nur drei Fällen vertreten ist. Bemerkenswert ist dies deswegen, weil eine kritische Auswahl nicht getroffen wurde.

Die Narkosen verteilen sich auf folgende Operationen:

Trepanationen	2
Gelenkresektionen	2
Arthrotomien	2

Osteotomie		1
Knochennaht		1
Amputationen		1
Tumorexstirpationen		2
Laparotomien		16
(davon Cholecystektomien		12)
Radikaloperationen von Hernien		7
Semicastratio		1
Strumektomie		1
Andere Operationen		13
(davon Ureterotomie	1	
Varicenoperationen	4	
Phrenicusexairesen	3)	

Der Avertinnarkose wird also an der hiesigen Klinik ein breites Feld eingeräumt, sie kommt überall zur Anwendung, wo es sich ermöglichen läßt, ohne daß diesbezüglich eine strenge Indikation gestellt würde. Auch die mancherorts bestehende Zurückhaltung ihrer Anwendung bei Leberaffektionen wird hier nicht geübt, wie obige Tabelle zeigt. Es fallen vorläufig lediglich alle Fälle aus, die in einem akuten Stadium eingeliefert werden und gleich zur Operation kommen. Es liegt an der Applikationsweise, daß ein vortägiger Krankenhausaufenthalt zur Säuberung und Reinigung des Darmes erforderlich ist. Von anderen ist allerdings auch hiervon bei frisch eingelieferten akuten Fällen schon Abstand genommen worden, und der Avertineinlauf wurde ohne Vorbereitung mit gutem Erfolge angewandt. Bei uns bekamen die Patienten am Vorabend der Operation 0,5 g Veronal, anderen Morgens eine halbe Stunde vor Narkosebeginn Pantopon-Skopolamin.

In der Regel trat 4 — 6 Minuten nach dem Einlauf der Schlaf ein, doch war er zuerst noch oberflächlich. Es zeigte sich darin, daß die Patienten bei lautem Sprechen oder bei Berühren der Haut die Augen wieder aufschlugen. Um ein ungestörtes Einschlafen zu erzielen, mußte ich daher auch in diesem Stadium die Blutdruckmessungen unterlassen, obwohl sie sicher von großem Interesse gewesen wären. Mit Tieferwerden des Schlafes trat meist eine blaurote Hautverfärbung, besonders im Gesicht auf, die Atmung wurde verlangsamt, der Kiefer sank zurück. Sobald dieser vorgehalten wurde, verlor sich die Verfärbung von Haut und Lippen etwas, ohne aber ganz zu schwinden. Die Operationen konnten 15 bis 20 Minuten nach Einlauf begonnen werden.

Von den 50 Fällen wurde in 24, also fast in der Hälfte, eine tiefe und gute Narkose erzielt. Neuere Ergebnisse lauten günstiger. Es mag darin begründet sein, daß bei uns die Avertindosis nicht variierte, sondern in stets gleicher Quantität von 0,13 pro kg Körpergewicht in 3%iger wässeriger Lösung gegeben wurde. In weiteren 6 Fällen genügte ein kurzer Chloraethylrausch, um für die Dauer der Operation eine genügende Narkosentiefe zu erreichen. In 20 Fällen dagegen mußte die Inhalationsnarkose

auch weiterhin zur Unterstützung herangezogen werden. Die Zusätze bestanden mit Ausnahme eines Falles, bei dem aus der bekannten In ikationsstellung heraus Chloroform gegeben wurde (Tbc aperta, Fall 13), sämtlich in Aether.

Das Verfahren zur Feststellung der Blutdruckschwankungen gestaltete sich nun folgendermaßen. In den meisten Fällen wurde am Abend vor der Operation oder am Operationstage vor Beginn der Narkose oder in beiden Fällen Blutdruckmaximum und -Minimum bestimmt. Selbstverständlich waren die Versuchsbedingungen dabei stets die gleichen wie während der Narkose. Die Patienten wurden im Liegen und stets am gleichen Arm gemessen. Bei jeder Messung wurde die dabei vorhandene Pulszahl notiert. Um nun brauchbare Normaldruckwerte zu erlangen, die ja von grundlegender Bedeutung für die Beurteilung der Messungen sind, welche während der Narkose gemacht wurden, ging ich so vor, daß ich an drei verschiedenen Tagen nach der Operation Blutdruckmessungen ausführte. Um die Tagesschwankungen auszuschalten, machte ich, worauf schon Blauel hinweist, die Messungen tunlichst zur selben Stunde. Es wurde jedesmal der Stand der Quecksilbersäule mehrere Male registriert und davon das niedrigste Resultat verwertet. Das arithmetische Mittel von diesen dreitägigen Ergebnissen diente mir dann als Normalwert. Diesen schon vor der Operation zu bestimmen, ging deshalb an, weil ich erstens die Patienten frühestens am Tage vor der Operation zu Gesicht bekam, ferner aber auch wegen der Blutdruckschwankungen, die vor der Operation aufzutreten pflegten. Auch König ließ deshalb bei ähnlichen Untersuchungen die an den Vortagen der Operation gefundenen Werte unberücksichtigt. In dieser Hinsicht decken sich meine Ergebnisse vollkommen mit früheren Erfahrungen Anderer. So konnte ich in fast allen Fällen vor der Operation eine Blutdrucksteigerung feststellen, die allerdings je nach Intelligenz oder Indolenz des Einzelnen starke Variationen zeigte, während mit nur geringen Ausnahmen der vorher gemessene Blutdruck dem Durchschnittswert entsprach oder um ein Geringes darunter blieb. So bietet sich z. B. in dem Falle Nr. 9 bei einem durchschnittlichen Blutdruck von 125/66 ein solcher von 185/105 mm Hg vor der Operation dar. Vielleicht darf ich in dem Zusammenhange darauf hinweisen, daß ich den diastolischen Druckwerten keine allzugroße Bedeutung beilegen möchte und stütze mich dabei auf die Erfahrungen schon oben erwähnter Autoren. Es geschieht dies schon aus der Erwägung heraus, daß das Leiserwerden resp. Verschwinden der Töne an der Cubitalarterie sich nicht mit der gleichen objektiven Genauigkeit und Sicherheit bestimmen läßt, wie es umgekehrt bei der Feststellung des systolischen Druckes der Fall ist. Während der einzelnen Narkosen machte ich gleich bei Beginn der Operation die erste Messung und wiederholte sie alle fünf Minuten, gleichzeitig wurde jedesmal die vorhandene Pulszahl vermerkt. Wenn es mir wesentlich schien, wurde auch zwischen diesen regelmäßigen Intervallen der Stand der Quecksilbersäule registriert. Auf diese Weise glaube ich ein anschauliches Bild über das Verhalten des

Blutdruckes während der Narkosen bekommen zu haben. Die Ergebnisse der Blutdruckbestimmung wurden in jedem Falle graphisch festgehalten.

Avertinnarkosen ohne Zusätze.

Wenn ich zunächst die reinen Avertinnarkosen aus dem Gesamtbilde herausgreife und die so gewonnenen Resultate überblicke, dann lassen sich folgende Gruppen herausschälen:

1. Gruppe: Erhöhter Blutdruck während der ganzen Narkose. Es sind die Fälle Nr. 8, 19, 25, 28, 29, 32 = 6.
2. Gruppe: Während der ganzen Narkosedauer normaler Blutdruck oder Absinken um höchstens 5 mmHg: zu dieser Gruppe gehören die Fälle 2 und 24 = 2.
3. Gruppe: Absinken des Blutdruckes um höchstens den vierten Teil des Normaldruckes: hierher gehören die Fälle Nr. 5, 7, 10, 14, 26, 33, 34, 35, 36, 37, 41, 42, 49, 50 = 14.
4. Gruppe: Absinken des Blutdruckes unter Dreiviertel, aber höchstens bis zur Hälfte der Norm: dieser Zustand wurde nicht festgestellt.
5. Gruppe: Senkung des Blutdruckes unter die Hälfte des Normalwertes: dazu gehören die Fälle Nr. 9 und 31 = 2.

In Prozentsätzen ausgedrückt ergibt diese Zusammenstellung folgendes Bild:

1. Steigerung des Blutdruckes in etwa		25% der Fälle
2. Normalbleiben des Blutdruckes in etwa		8% „ „
3. Absinken bis auf $^3/_4$ der Norm „ „		59% „ „
4. „ „ „ $^3/_4$—$^1/_2$ der Norm in		0% „ „
5. „ „ unter $^1/_2$ „ „ „	etwa	8% „ „

Bei Betrachtung der beiden ersten Gruppen will es sonderbar erscheinen, daß wir, und zwar in einem relativ großen Prozentsatz, den Blutdruck nicht verändert oder gar gesteigert finden. Ich halte es jedoch für zweckmäßiger, vorerst die drei letzten Gruppen einer eingehenden Besprechung zu unterziehen und die beiden ersteren nachfolgen zu lassen.

Es fand sich also bei den Avertinnarkosen, die ohne Zusatznarkosen allen Anforderungen gerecht wurden, in $^2/_3$ der Fälle ein Absinken des Blutdruckes unter die Norm. Bei Betrachtung der dritten Gruppe verteilen sich die dort aufgezählten Fälle wie folgt:

Absinken bis	10	mmHg	in 4 Fällen,
„ von	10—20	„	„ 3 „
„ „	20—30	„	„ 7 “

Es erhebt sich die Frage, ist bei diesen Narkosen ein ähnlicher Verlauf der Blutdruckkurven oder ein allen gemeinsames Charakteristikum festzustellen? Zunächst fand sich bei fast allen Patienten, bei denen im Vorbereitungsraum noch vor dem Einlauf gemessen wurde, eine Erhöhung des Blutdruckes über die Norm. Von den hierher gehörenden Fällen war dies am deutlichsten bei Nr. 34 mit den Werten von 175 : 100 bei einem durchschnittlichen Blutdruck von 149 : 88 mmHg. Es handelte sich um einen 53 jährigen Mann mit leichter Arteriosklerose, bei dem die Winkelmann'sche

Operation ausgeführt wurde. Diese fast immer gefundene Tatsache streifte ich schon oben.

In vielen Fällen verläuft die Kurve so, daß zu Beginn der Operation der Blutdruck ansteigt, um dann allmählich abzusinken. So finden wir im Falle 49 bei einem Durchschnittswert von 120/70 einige Minuten nach Operationsbeginn einen Maximaldruck von 128 mmHg. Es erfolgt dann ein allmähliches Absinken des Blutdruckes. Der niedrigste Wert unter der Norm beträgt 9 mmHg.

Anderswo finden sich auch schon im Operationsbeginn leichte Senkungen, wie in den Fällen 14 oder 35, jedoch zeigt sich auch dort späterhin weiteres Absinken, im ersteren Falle um 26, im letzteren um 21 mmHg unter normal. Gegen Schluß der Operation tritt dann in sehr vielen Fällen wiederum ein Ansteigen der Blutdruckkurve zu Tage, wie es bei Nr. 10, 14, 36, 37, 49, 50, z. B. zu beobachten war. Zwischen Anfang und Ende finden sich nun mehr oder weniger ausgeprägte Blutdrucksenkungen, die aber eine verschiedene Anordnung und Gestaltung haben. Meist liegt dieses Blutdrucktal — wenn ich es, bildlich gesehen, so bezeichnen soll — in der zweiten Hälfte der Kurve. Handelt es sich nun bei dieser Form um eine spezifische Avertinwirkung etwa analog der Chloroform-Blutdruckkurve, die in der Regel einen nach unten konvexen Bogen beschreibt? Mit der Frage ist die verneinende Antwort schon gegeben, denn bei der Chloroformnarkose hört ja meist noch vor der völligen Beendigung der Operation die Zufuhr des Narkotikums auf und bedingt dadurch, daß ein normaler Zustand des Kreislaufsystems, verbunden mit Blutdruckanstieg, wieder Platz zu greifen beginnt, während das Avertin stundenlang nach der Operation in seiner Wirkung anhält, wie ich das in den meisten Fällen beobachtete. Nicht selten erfolgte das Aufwachen 6—7 Stunden nach dem Einlauf. Dagegen glaube ich nicht fehlzugehen, wenn ich eine andere Beobachtung für die Gestaltung der Blutdruckkurve mit verantwortlich mache, die ich an dem weitaus größten Teile der von mir untersuchten Fälle machen konnte, nämlich daß die Avertinnarkose oft über eine gewisse Tiefe nicht hinauskommt. Eine nähere Betrachtung meiner Ergebnisse wird dies erläutern.

Zunächst sei nochmals betont, daß Avertin eine starke blutdrucksenkende Komponente aufweist, die sich nach obiger Tabelle in 67% der Fälle auswirkt. Ob sie zentraler oder peripherer Natur ist, vermag ich hier nicht zu entscheiden. S t r a u b ist der letzteren Ansicht und glaubt an eine Vasomotorenlähmung, ähnlich wie bei Chloroformwirkung. Dem stehen die restlichen 33% Fälle gegenüber, die keine Senkung, ja in 25% sogar Steigerungen über den Normalstand aufweisen.

Bekanntlich ist nun die pharmakologische Wirkung der gebräuchlichen Inhalationsnarkotika so, daß neben dem Großhirn das Rückenmark vollständig gelähmt wird. Dies letztere kann bei der Avertinnarkose nicht in dem Maße der Fall sein. Wir hätten demnach den Zustand zu erwarten,

daß zwar die Großhirnfunktionen vollkommen ausgeschaltet sind, sodaß also dem Patienten der Schmerz nicht zum Bewußtsein kommt, und auch später eine vollkommene Amnesie besteht. Dagegen möchte ich sagen, daß das Rückenmark nur annorkanisiert ist, allerdings in wechselnder Tiefe.

Für den Operationsverlauf folgt hieraus, daß starke sensible Reize auf normalem Wege auf die motorischen Vorderhornzellen des Rückenmarks einwirken können, die dann mit Hervorrufung einer Muskelkontraktion antworten, während schwächere Reize den Reflexbogen nicht mehr passieren. Mit anderen Worten, wird in ein empfindliches, mit sensiblen Nervenendigungen reich ausgestattetes Gewebe ein Operationstrauma gesetzt, so stellen sich reflektorische Muskelkontraktionen, Abwehrspannungen, Stöhnen ein.

Man betrachte von diesem Gesichtspunkt aus einmal den Operationsverlauf beispielsweise des Falles Nr. 50 und zugleich auch den der Blutdruckkurve, so findet sich zwischen beiden eine Übereinstimmung, die ich bei fast allen Messungen machen konnte. Es handelt sich um einen 43 jährigen Mann in etwas reduziertem Ernährungszustand, seit Monaten bestehender Ikterus, Verdacht auf Carcinom. Es fanden sich keine Steine, weder in der Gallenblase, noch bei Sondierung im ductus choledochus, wohl ein unter diesem befindlicher walnußgroßer Tumor. Der durchschnittliche Blutdruck beträgt 106 mmHg. Die Operation beginnt 15 Minuten nach Einlauf, Patient spannt stark und stöhnt etwas, schläft aber sonst gut, der Blutdruck beträgt 100 mmHg. Beim Zerren am Peritoneum vermehrtes Spannen, der Blutdruck steigt auf 110 mmHg. Während der Lösung der Gallenblase sinkt er allmählich auf 105, dann auf 103 ab. Nachdem diese entfernt ist, ergibt die nächste Messung einen Druck von 86 mm, der späterhin auf 82 mm herabsinkt und damit seinen tiefsten Wert erreicht, um dann bei Beginn der Peritonealnaht wieder auf 90 und bei Legen der Hautnähte gar auf 96 mmHg wieder anzusteigen.

Dasselbe besagt Fall 37, Arthrotomie des rechten Kniegelenkes. Zu Beginn der Operation liegt das Blutdruckmaximum 20 mmHg unter Normalwert, steigt dann beim Arbeiten am Knochen und im Gelenk auf fast normalen Wert an, der sogar erreicht wird, als das abgemeißelte Ansatzstück des Ligamentum patellae wieder an die Tibia angenäht wird (Periost). Patient spannt etwas. Hierauf wieder leichtes Absinken der Blutdruckkurve, um bei der Hautnaht normalen Wert wieder zu erreichen.

Es zeigt sich also auch in diesen Fällen die blutdrucksenkende Wirkung des Avertins. die aber zum Teil offenbar infolge nicht erreichter vollkommener Schlaftiefe durch Muskelspannungen kompensiert wird.

Eindeutiger noch erläutern dies die Fälle 26, 33, 34 und 41 deswegen, weil ich bei diesen 10 bis 15 Minuten nach Einlauf, also bei schon tiefer Avertinnarkose, aber noch vor dem ersten Schnitt, eine Blutdruckmessung vornehmen konnte. Diese, verglichen mit den nächstfolgenden Werten, die gleich anschließend nach Operationsbeginn gewonnen wurden, sprechen eine deutliche Sprache, wie nachfolgende kleine Tabelle sehr schön zeigt.

Blutdruckwerte

Fall Nr.	Normal	Vor Einlauf	Nach Einlauf	Nach Op. Beg.
26	128	128	95	115
33	127	130	100	114
34	149	175	97	119
41	116	116	95	125

Analoge Blutdruckwerte zeitigten umgekehrt Messungen mehr oder weniger lange Zeit nach der Operation, während am Abend des Operationstages meist normale Verhältnisse wieder vorherrschten.

Als Beispiel sei hierfür der Fall 36 angeführt. Es handelt sich um eine 30jährige Patientin mit Varicen am rechten Beine, die durch Teilexcisionen angegangen wurden. Der Blutdruckwert betrug im Durchschnitt 115, am Abend vor der Operation 130 mmHg, tiefstes Sinken während der Operation 20 mm Hg. Jedoch eineinhalbe Stunde nach Einlauf und eine Stunde nach Beendigung der Operation findet sich bei noch tiefem Schlafe der Patientin ein Maximaldruck von nur 85 mm, das sind 30 mm Hg unter der Norm.

Eine Sonderstellung nimmt in dieser Hinsicht der Fall 42 ein. Bei einem durchschnittlichen Werte von 112 mm Hg beträgt der Blutdruck 15 Minuten nach Einlauf und vor Beginn der Operation 97 mmHg, sinkt aber nach Operationsbeginn weiter auf 95 und nach Eröffnung des Peritoneums gar auf 85 mm, um dann allmählich bis gegen Ende der Operation auf 108 mmHg wieder anzusteigen. Es handelt sich um eine Probelaparotomie bei einem 40jährigen Manne mit chronischem Darmverschluß; Ernährungs- und Kräftezustand erheblich reduziert. Vielleicht ist letzterer Umstand daran schuld, daß der Organismus, entsprechend den anderen oben erwähnten Fällen, auf das Operationstrauma nicht mit einer Blutdruckerhöhung zu antworten vermochte. Denkbar auch, daß durch Wasserverarmung des Organismus und den Mangel an Fettgewebe eine größere Menge des Narkotikums in den Ganglienzellen des Gehirns und Rückenmarks wirksam wurde und eine Narkosevertiefung herbeiführte. Die Berechtigung nach einer solchen Ursache zu suchen, ergibt sich daraus, daß nicht nur ein Stöhnen des Patienten zu Operationsbeginn, sondern auch eine erhebliche Steigerung der Pulsfrequenz bis zu 128 pro Minute wenigstens eine relative Blutdrucksteigerung erwarten ließen.

Was nun die in den Gruppen 1 und 2 angeführten Fälle anlangt, so wird es jetzt verständlich, daß die dort berichteten Blutdrucksteigerungen resp. nicht eingetretenen Blutdrucksenkungen nicht auf der Avertinwirkung als solcher beruhen können, sondern nur der Ausdruck einer nicht genügend erreichten Narkosetiefe sind.

So zeigt der zur 2. Gruppe zählende Fall Nr. 24 — Exstirpation des Plexus pampiniformis bei Varicocele — bei einem durchschnittlichen Blutdruckwert von 114 mmHg eine halbe Stunde vor Einlauf einen Maximal-

druck von 140 mmHg, der 15 Minuten nach dem Avertineinlauf und 2 Minuten nach dem Beginn der Operation auf 110 mmHg heruntergeht, um dann während des ganzen Operationsverlaufes zwischen 110 und 120 zu schwanken. Auffällig ist auch hier die mit der Operation einsetzende Erhöhung der Pulsfrequenz auf 130', die eine viertel Stunde anhält, um dann auf 96' abzusinken, bei der Hautnaht aber wieder auf 108' emporzuschnellen. Interessant ist die letzte Messung während dieser Operation, bei der der Blutdruck in der oben erwähnten Höhe beharrte. Die Operation war jedoch bei Bestimmung der Pulszahl schon beendet und diese betrug nur noch 80'.

Gut drei Stunden nach dem Einlauf lag der Patient noch in tiefem Schlaf. Bei einer Pulsfrequenz von 68' konnte ich einen Blutdruck von 101 mmHg feststellen. Auch am Abend des Operationstages, als der Patient zwar schon aufgewacht, aber noch schläfrig war, blieb der Blutdruck mit einem Werte von 103 noch 11 mm unter dem normalen Durchschnitt. Es sei hiermit dargetan, daß auch in diesem Falle wieder die blutdrucksenkende Wirkung des Avertins deutlich wird, aber während des ganzen Operationsverlaufes nicht zu Tage tritt.

Nach all dem bisher Gesagten muß es sich also bei den in der 1. Gruppe zusammengefaßten und jetzt zu besprechenden Fällen um Narkosen handeln, die keineswegs als ideal zu bezeichnen sind, wo also einesteils die Reflexe nicht vollkommen erloschen waren, aber es andererseits doch möglich war, ohne Zusatznarkose auszukommen. Daß dabei Blutdruckerhöhungen resultieren trotz der erkannten blutdruckerniedrigenden Wirkung des Avertins, ist verständlich. Die aufgezeichneten Werte ergaben in den meisten Fällen Kurven, die einen nach oben konvexen Bogen bilden. Auf gleicher Linie bewegt sich die Feststellung, daß jedesmal der Scheitelpunkt dieses Bogens mit der Operationshandlung zusammenfällt, die man als die „schmerzhafteste" der jeweiligen Operation bezeichnen könnte.

So im Falle 8: 20jähriger Patient mit rechtsseitiger offener Lungentuberkulose. Zur Ruhigstellung der rechten Zwerchfellkuppe wird eine Exairesis nervi phrenici der betreffenden Seite vorgenommen. Hypotonischer Blutdruck, im Durchschnitt 100 mm, beträgt zu Beginn der Operation 120, um dann bei der Exairese auf 135 mm, das ist 35 mm über Normaldurchschnitt, emporzuschnellen und dann allmählich wieder abzusinken. Letzte Messung ergibt 116 mm, Patient stöhnt und spannt.

Einen fast gleichmäßig erhöhten Verlauf der Blutdruckkurve zeigt der Fall Nr. 19: 52jähriger Patient, Exstirpation von Varicen am linken Beine. Durchschnittlicher Blutdruck 113 mmHg; dieser steigt bei der Operation auf 127, dann auf 130 an und hält sich während des ganzen übrigen Operationsverlaufes auf 128 mmHg, verständlich, wenn man sich das dauernde Arbeiten in dem sensiblen Haut- und Unterhautzellgewebe vergegenwärtigt. Bei Operationsbeginn Pulsanstieg von 64' auf 108'.

Eine wohl nicht zufällige Kongruenz im Verlauf ihrer Blutdruckkurven weisen die beiden Fälle Nr. 25 und 29 auf. Es handelt sich jedesmal um die gleiche Operation, nämlich eine Schädeltrepanation wegen erhöhten Hirndruckes, bei einer 45- und einer 29jährigen Patientin. In beiden Fällen

findet sich zu Beginn der Operation beim Bohren am Knochen ein Blutdruckanstieg auf 165 bezw. auf 155 mmHg, um dann nach Freilegung der Dura und ihrer Eröffnung wieder erheblich abzusinken. Tiefste Werte am Schluß der Operation im ersten Falle mit 112, in letzterem mit 125 mmHg. Die Aehnlichkeit erstreckt sich sogar auf den Pulsverlauf, und wir erhalten in der kurvenmäßigen Aufzeichnung folgendes Bild, daß einem anfänglichen steilen Anstieg der Blutdruckkurve ein kontinuierlicher Abfall folgt, während umgekehrt die Pulskurven zuerst einen fast wagerechten Verlauf zeigen, dagegen am Ende der Operation, die Blutdruckkurven überschneidend, einen Gipfel bilden mit einer Pulsfrequenz von 130 bezw. 140 pro Minute. Diese weitgehende Angleichung der beiden Kurvenbilder ist offenbar durch den gleichen Operationsvorgang begründet.

Eine Blutdrucksenkung wird also im ganzen Operationsverlauf nicht offenkundig, und im Falle 25 bleibt auch bis mehrere Stunden nach der Operation bei weiterer Avertinwirkung ein gleichmäßiger Blutdruck von 118—120 mmHg bestehen, um in den folgenden Tagen im Durchschnitt auf 104 mm abzusinken. Dagegen sehen wir im Falle Nr. 29 sogleich mehrere Stunden nach der Operation ein Absinken auf 103 mmHg, das auch während der folgenden Tage konstant bestehen bleibt unter Wiederanstieg des Pulses auf 140'. Es sei noch vermerkt, das dieser letztere Fall als der schwerere am 5. Tage nach der Operation zum Exitus kam.

Wie macht sich nun in diesen beiden Fällen die blutdrucksenkende Avertinwirkung bemerkbar? Offenbar gibt es auch hier nur die eine Erklärung, daß die blutdrucksteigernden Kräfte, reflektorisch durch das Operationstrauma als solches hervorgerufen, die senkenden des Avertins bei weitem überwiegen. Schwierigkeiten bleiben auch in der Beurteilung der postoperativ gefundenen Werte, denn eine Beeinflussung des Gefäßzentrums in der medulla oblongata als Folge des verminderten Hirndruckes ist nicht auszuschließen.

Besonders großes Interesse beanspruchen die zur 5. Gruppe gehörigen Fälle Nr. 9 und 31, bei denen der Blutdruck während der Narkose unter die Hälfte des normalen Durchschnittes absinkt, sind doch derartige Blutdruck„stürze" ein nicht unwesentlicher Grund für die scharfen Anfechtungen, die das Avertin erfahren hat. Es fallen diese beiden Fälle auch in dem sonstigen Verhalten ihres Blutdruckes ganz aus dem Rahmen des bisher Gesagten. So finden wir im Falle Nr. 31 — 39jähriger Mann, Verschluß einer epigastrischen Hernie — einen normalen Blutdruck von 113 mmHg im Durchschnitt. 25 Minuten nach dem Einlauf, noch vor der Operation, beträgt dieser 103 mm. Nach weiteren fünf Minuten, währenddessen die Operation begonnen hat, sinkt der Blutdruck auf 99 und erreicht nach weiteren fünf Minuten in steilem Absturz seinen tiefsten Wert mit 52 mmHg, d. s. 61 mmHg unter Normaldurchschnitt. Die Narkose wirkt hier ausgezeichnet, doch ist Patient tiefblau im Gesicht, Atmung verlangsamt, auch die Pulszahl beträgt nur mehr 56 Schläge pro Minute. Es tritt also eine schwere Beeinträchtigung des Kreislaufs offen zutage, die zeitlich mit Eröffnung des Peritonaeums und Fahndung nach einem evtl. vorhandenen

Ulcus ventriculi zusammenfällt. Nach Verschluß des Peritonaeums zeigen die nächsten Messungen bis zum Schluß der Operation wieder ein ständiges Ansteigen der Blutdruckkurve, so auf 80, 92, 102 und schließlich auf 106 mmHg, verbunden damit ist eine Pulssteigerung bis zu 84'. Für die Beurteilung dieses Falles ist es vielleicht nicht ohne Bedeutung, daß auch eine Woche nach der Operation eine Pulszahl von durchschnittlich 68 die Regel war. Es bestand also schon normalerweise eine angedeutete Bradycardie, organische Veränderungen am Herzen ließen sich allerdings klinisch nicht nachweisen.

Noch katastrophaler gestaltete sich der Verlauf der Blutdruckkurve in Nr. 9, dem zweiten Falle. Es handelt sich um einen 54jährigen Mann mit einer Ischaemie der rechten Hand, die vor einem Jahre im Anschluß an eine Entzündung entstanden war. Die Hand ist vollkommen funktionsuntüchtig, die Fingergelenke sind versteift. Wegen dauernder Schmerzen wird eine Amputation im rechten Vorderarm ausgeführt.

Der Normaldruck beträgt im Durchschnitt 125 mmHg. Am Vorabend des Operationstages wurde ein Blutdruck von 185 mm gemessen. Er beträgt jedoch gleich nach Operationsbeginn und 12 Minuten nach Einlauf nicht weniger als 72 mmHg. Die nächsten Messungen zeigen eine weitere Abwärtsbewegung der Blutdruckkurve auf 70, dann auf 60 mm. Diese macht jedoch auch hier nicht Halt, der Blutdruck sinkt steil ab und ist überhaupt nicht mehr meßbar. Der Operationsverlauf vollzieht sich dabei ganz ordnungsgemäß, ein mehr als üblicher Blutverlust tritt nicht auf. Bei der letzten Messung werden die Töne an der arteria cubitalis wieder bei 50 mmHg hörbar, indessen ist die Pulszahl bei einem Ausgangspunkt von 84' in ständiger Abwärtsbewegung auf 64' angelangt. Eineinhalb Stunden nach Beendigung des Eingriffs beträgt der Blutdruck 62 mm, um anderen Tags mit 122 mmHg seinen normalen Durchschnitt fast wieder zu erreichen. Auch der Puls schnellt wieder hinauf und bleibt auch die folgenden Tage mit 96 Schlägen pro Minute dauernd auf dieser Höhe.

In den beiden letztgenannten Fällen ruft also die mit Avertin ausgeübte Narkose eine ganz enorme Blutdrucksenkung hervor bei Patienten im mittleren Lebensalter, die beide über einen guten Allgemein- und Kräftezustand verfügen. Ob das Avertin die Schuld hierfür allein trägt, ist schwer zu entscheiden, da ja in dem einen Falle der niedrigste Blutdruckwert mit der Eröffnung des Peritonaeums zusammenfällt, während nach Verschluß desselben wieder ein Anstieg zu verzeichnen ist. Im zweiten Falle bietet allerdings die Operation keinen solchen Anhaltspunkt. Sonderbar ist jedenfalls die verschiedenartige Auswirkung des Avertins auf den Blutdruck auch in den übrigen Fällen, die zur Messung kamen, bei denen stets, abgesehen von der Operation als solcher, und auch das nur teilweise, die gleichen Vorbedingungen gegeben waren. Sie steht sicherlich in ursächlichem Zusammenhang mit dem jeweiligen Grade der Wirksamkeit dieses Narkotikums. Für diese variable Narkosenwirkung sind die Gründe heute noch nicht genügend klargelegt. S t r a u b glaubt, daß die wechselnde Narkose-

tiefe durch eine individuell verschieden rasche Abbaufähigkeit seitens des Organismus bedingt ist.

Wie sind nun die Blutdrucksenkungen bei der Avertinnarkose zu beurteilen? Schäden, die auf sie zurückgeführt werden könnten, habe ich nie beobachtet. Auch bei den beiden letzterwähnten Narkosen erholte sich der Kreislauf ganz von selbst, ohne daß Herzmittel gegeben zu werden brauchten. Es ist also zu direkten Befürchtungen kein Anlaß, zumal wir wissen, daß Blutdrucksenkungen auch bei den bisher gebräuchlichen Narkose- und Betäubungsarten die Regel bilden. So ergaben Untersuchungen von Kummer bei Speanchnicusanaesthesien in $^2/_3$ der Fälle Senkungen um 20 bis 30 mmHg, 4,6% sanken bis auf $^1/_4$ der Norm und 1,9% gar bis zur Unmeßbarkeit. Aber auch bei Allgemeinnarkosen — zwar erstreckten sich seine Messungen nur auf Laparotomien — mit Chloroform-Aethergemisch fand er fast dieselben Verhältnisse, und Absinken bis zur Unmeßbarkeit gar in 2,1% der Fälle. Auf Grund seiner Beobachtungen mißt er den Senkungen bezüglich des Krankheitsverlaufs keine wesentliche Bedeutung bei und stützt sich dabei auch auf die Meinung anderer Forscher wie Metge, der die gleiche Ansicht von der Unbedenklichkeit selbst bei unmeßbaren Senkungen vertritt.

Avertinnarkose mit Chloraethylzusatz.

Es kamen nur 6 Fälle zur Untersuchung, bei denen nach nicht ausreichender Avertinwirkung ein anfangs gegebener Zusatz von Chloraethyl genügte, um von da ab eine gute Narkosetiefe zu erzielen. Man könnte sie daher auch ohne allzu großen Fehler den reinen Avertinnarkosen zurechnen. Es sind die Fälle Nr. 16, 18, 21, 22, 27 und 48.

Es ist nun auffällig, daß in jedem dieser sechs Fälle Blutdrucksenkungen auftraten. Wenn auch die geringe Anzahl nicht erlaubt, daraus allgemein gültige Schlüsse zu ziehen, so stimmt gleichwohl diese Tatsache mit neueren Ergebnissen bei anderen Narkosen überein, wonach eine Vertiefung der Narkose, hier durch den Zusatz von Chloraethyl gewährleistet, eine vermehrte Blutdrucksenkung im Gefolge hat.

Gemäß der oben gebrauchten Einteilung reichte die Senkung in den vier ersten Fällen bis höchstens auf $^3/_4$ der Norm, während die restlichen zwei Fälle noch darunter gingen, anderseits jedoch nicht unter die Hälfte ihres normalen Blutdruckwertes absanken. Im einzelnen zeigen die Kurven wenig einheitlichen Verlauf. Mehrfach finden sich zu Beginn der Operation erhöhte Blutdruckwerte, die aber nach Chloraethylzusatz prompt absinken, ohne aber je eine bedrohliche Tiefe zu erreichen. Dieser Blutdruckerniedrigung entspricht ein ruhiges, reaktionsloses Schlafen der Patienten. Ein relativ gleichmäßiger Verlauf der Pulskurven, die sich ohne besondere Schwankungen in normalen Grenzen hält, ist ein Charakteristikum dieser 6 Fälle zum Unterschied vorerwähnter Beobachtungen.

Ein Fall unterscheidet sich in etwa von den übrigen, nämlich der Fall Nr. 16 indem wir hier neben einem zeitweiligen Absinken des Blutdruckes, das aber nicht mehr als 9 mm unter normal beträgt, auch Steigerungen

bis zu 27 mm über die Norm erleben. Diese Erscheinung bietet aber in ihrer Ursache nichts Neues und ist aus früher erwähnten Fällen geläufig. Sie entspricht hier in der Hauptsache der Lösung der vesica fellea, und nachher der Naht des Peritonaeums und der Bauchdecken. Ein leichtes Stöhnen bei diesen Operationsvorgängen bei im übrigen gutem Schlafe weist ebenfalls auf eine nicht vollkommene Anaesthesie hin, deren Einfluß auf die Gestaltung des Blutdruckes natürlich nicht ausbleiben kann. Die Blutdrucksenkungen bei der ersteren Gruppe schwanken zwischen 9 und 19 mmHg in ihren niedrigsten Werten, auch ist hier wieder, z. B. im Falle 27, der Blutdruck vor Operationsbeginn und 10 Minuten nach Einlauf noch etwas niedriger als der tiefste Wert während der ganzen Operation.

Anders hingegen stellen sich die letzten beiden Fälle dar, die mit einer Blutdruckerniedrigung von 46 bezw. 59 mm einer Senkung um die Hälfte der Norm schon nahe kommen. Im einzelnen zeigen die bei den Kurven wenig Ähnlichkeit miteinander.

Nachdem bei beiden zu Beginn der Operation der Blutdruck über die Norm emporschnellt, tritt im Falle 21 nach Chloraethylgabe ein rapides Sinken des Blutdruckes ein, von 5 zu 5 Minuten bis um 30 mmHg. Nach einer Viertelstunde ist bei einem Durchschnittsdruck von 129 mm der tiefste Blutdruckwert mit 83 mm erreicht. Mit geringen Schwankungen verläuft dann die Druckkurve um etwa 90 mm ziemlich geradlinig, um am Schlusse mit 102 mm noch eine leichte Erhöhung zu erfahren.

Dagegen ist der Fall 48 dadurch charakterisiert, daß mit dem Chloraethylzusatz ein zuerst steileres, dann aber ganz allmähliches kontinuierliches Absinken der Blutdruckkurve zu verzeichnen ist, die am Operationsschluß mit einem Stande der Quecksilbersäule von 79 mm bei einem Durchschnitt von 138 mm ihren tiefsten Punkt erreicht. Es wurde bis 20 Minuten nach der Operation in regelmäßigen Abständen — während Anlegung eines Gipsverbandes — weiter gemessen, der Blutdruck hielt sich aber ungefähr auf gleich niedriger Stufe. Am Nachmittag des Operationstages betrug der maximale Blutdruckwert 112 mmHg.

Zusammenfassend kann gesagt werden, daß auch hier die blutdrucksenkende Avertinwirkung das Gesamtbild beherrscht. Ob das Chloraethyl auf Grund seiner pharmakologischen Eigenschaften auch an den Senkungen Schuld hat, ist möglich. Es scheint mir jedoch mehr der Wirklichkeit zu entsprechen, wenn ich annehme, daß die Chloraethylzugabe in der Hauptsache durch eine Vertiefung der Anaesthesie wirkt, sodaß nach Ausschaltung der eingangs häufig erwähnten störenden Reflexe ein unverfälschteres Bild vom Blutdruckverhalten resultiert. Die dort zu beobachtende Verschiedenheit der einzelnen Fälle ist sicherlich wieder in der unterschiedlichen Avertineinwirkung begründet. So finden wir nach Beendigung des Rausches im Falle 16 eine gewisse Oberflächlichkeit der Narkose mit ihren Auswirkungen, hier speziell der Beeinflussung des Blutdruckes, wieder eintreten, während alle übrigen in einer tiefen Narkose weiterbeharren.

Avertinnarkose mit Aetherzusatz.

Die zweite große Gruppe der von mir untersuchten Narkosen bilden die 19 Fälle, bei denen eine Zugabe von Aether sich als notwendig erwies. Es genügte also hier das Avertin nicht zur Erzielung einer Vollnarkose. Die Menge des Aetherzusatzes schwankte von 15 bis 200 gr. und war abhängig von der Dauer der Operation, anderseits auch von der Intensität der Avertinwirkung. Letzterer Umstand bedingte wiederum, daß einesteils während der ganzen Operationsdauer die Inhalationszusatznarkose nicht entbehrt werden konnte, während andernteils eine ein- oder mehrmalige Aetherzugabe genügte. Teilweise wurde vor der ersten Aetherzugabe noch ein kurzer Chloraethylrausch verabfolgt.

Es lassen sich wieder je nach dem Grad der Blutdrucksenkung folgende Gruppen herausschälen:

1. Gruppe: dauernde Erhöhung des Blutdruckes über die Norm während der ganzen Operation zeigt nur der Fall 6 = 1.
2. Gruppe: Normaler Blutdruck oder Absinken um höchstens 5 mmHg; es ist der Fall 46 = 1.
3. Gruppe: Absinken des Blutdruckes bis um den vierten Teil des normalen Druckes; dazu gehören die Fälle 1, 3, 4, 12, 23, 30, 38, 39, 40, 43, 44, 45, 47 = 13.
4. Gruppe: Dazu zählen wieder diejenigen Fälle, bei denen der tiefste Blutdruckwert zwischen $^3/_4$ urd $^1/_2$ des normalen Wertes schwankt. Es sind die Fälle 11, 15, 17 und 20 = 4.

Absinken unter die Hälfte der Norm war in keinem Falle zu verzeichnen.

Eine Beteiligung dieser Gruppen im Verhältnis zu ihrer Gesamtzahl läßt sich noch besser in ihrem Prozentsatz überblicken, der auch einen Vergleich mit den reinen Avertinnarkosen gestattet. Es ergibt sich dann folgende Zusammenstellung:

1. Steigerung des Blutdruckes	in etwa	5 %	der Fälle
2. Normalbleiben des Blutdruckes	„ „	5 %	„ „
3. Absinken bis zu $^3/_4$ der Norm	„ „	69 %	„ „
4. Absinken von $^3/_4$ bis $^1/_2$ der Norm	„ „	21 %	„ „

Es zeigt schon diese Tabelle, daß von einer blutdrucksteigernden spezifischen Aetherwirkung hier nicht geredet werden kann, wir finden sogar im Vergleich mit den reinen Avertinnarkosen nur den fünften Teil der dort gefundenen Steigerungen über die Norm. Dagegen ist die 4. Gruppe, die dort gänzlich fehlt, hier mit 21 % beteiligt. Eine Nichtbeteiligung in der 5. Gruppe fällt auf, während der Prozentsatz in den Gruppen 2 und 3 den entsprechenden bei der reinen Avertinnarkose ziemlich nahe kommt. Die große Mehrzahl der Fälle ist also in den Gruppen zu finden, bei denen zwar Blutdrucksenkungen vorkommen, die aber nicht besorgniserregend sind und weisen damit eine Parallele zu den Avertinnarkosen mit Chloraethyl-

zusatz auf. Im übrigen sind andere, prinzipielle Abweichungen von den reinen Avertinnarkosen nicht festzustellen. Zwar verläuft in einem Teile Puls- und Blutdruckkurve ziemlich gleichmäßig, andere Fälle hingegen zeigen ein unruhiges Verlaufsbild und beweisen somit, daß auch hier sich allerhand Nebeneinflüsse auf den Verlauf der Blutdruckkurven geltend machen. Im wesentlichen findet sich bei Betrachtung dieser 19 Fälle eine Bestätigung des schon vorher Gesagten, und ich möchte annehmen, daß die Aetherzugaben, die sich meist in verhältnismäßig niedrigen Grenzen hielten, ähnlich wie es bei den Chloraethylzusatznarkosen zu beobachten war, nur eine Verminderung der störenden Reflexe bewirken.

Ich greife wieder einige markante Fälle bei der Besprechung heraus; die Fälle insgesamt sind am Schluß dieser Abhandlung nochmals tabellarisch aufgezählt.

Der zur 1. Gruppe zählende Fall Nr. 6, bei welchem während der ganzen Operation kein Sinken des Blutdruckes festgestellt werden konnte, fällt etwas aus dem Rahmen der übrigen. Es wurde nämlich hier durch eine unvorhergesehene Verzögerung die Operation erst eine Stunde nach Einlauf begonnen. Es ist wohl wahrscheinlich, daß nach so langer Dauer die Avertinwirkung schon abgeschwächt war, jedenfalls findet sich vor dem Operationsbeginn ein Blutdruck von 90, der aber gleich mit Beginn der Operation auf 126 mmHg emporschnellt.

Fall 1 gehört zur Gruppe 3. Es handelt sich um eine Resektion des Hüftgelenkkopfes. Nach 20 Minuten beginnt die Operation; Patient spannt, bekommt Aetherzugabe, der Blutdruck sinkt auf 105, dann auf 102 mmHg. Die Aetherzufuhr hört auf, dafür beginnt wieder ein Anstieg des Blutdruckes auf 150 und 144 mmHg. Es muß wieder Aether zugesetzt werden, und der Druck stellt sich wieder auf 103 mmHg. Die Operation ist beendet, gleichzeitig hört die Aetherzugabe auf, aber nach 5 Minuten bei der nächsten Messung, während dessen ein Gipsverband angelegt wird, ist der Blutdruck auf 122 mmHg wieder angestiegen.

Es besteht also keine dauernde Druckverminderung, sondern diese wird mehr oder weniger oft von einem Blutdruckanstieg wieder abgelöst. Die in dieser Gruppe zusammengefaßten Fälle zeigen vielfach dies Verhalten in mehr oder weniger geänderter Form. Zumeist herrscht zu Operationsbeginn ein Blutdruckanstieg vor, der dann in eine Senkung übergeht. Diese hält sich durchweg in bescheidenen Grenzen, nur in vier Fällen beträgt sie mehr als 20 mmHg. Nachfolgende Tabelle erleichtert die Uebersicht:

Absinken bis 10 mmHg.	in 3 Fällen
„ von 10—20 mmHg.	„ 6 „
„ „ 21—30 mmHg	„ 4 „

Oft sind es gar nur vereinzelte Werte, bei denen eine Senkung sich kund tut und damit die Zuteilung des betreffenden Falles in diese Gruppe veranlaßte, während der größte Teil einer solchen Blutdruckkurve sich in

ganz normalen Grenzen hält. Ein Fall (Nr. 38) zeigt sogar nach einem einmaligen Absinken um 11 mm unter die Norm einen konstanten, fast gleichmäßig gesteigerten Verlauf während des restlichen Teiles der Operation.

Davon macht nur ein einziger Fall eine Ausnahme, nämlich der Fall 30. Es findet sich, wie gewöhnlich am Vortage und ante operationem ein Blutdruckanstieg um 23 resp. um 8 mmHg. 20 Minuten nach Einlauf beginnt die Operation — Verschluß einer Nabelhernie bei einer 47 jährigen Patientin —, und gleich bietet sich, bei einem Durchschnittswert von 112 mm, ein Maximaldruck von 90 mmHg dar, der mit nur geringen Abweichungen nach oben oder unten auf dieser Höhe stehen bleibt. Eine Stunde, sogar noch vier Stunden nach der Operation findet sich konstant ein Druck von 90 mmHg. Derselbe Fall ist es auch, bei welchem mit 26 mm die stärkste Blutdrucksenkung von den hierher zu zählenden Narkosen festgestellt wurde. Auch in anderer Hinsicht steht dieser Fall allein, denn er verbrauchte mit 15 gr. die kleinste zur Anwendung gekommene Aethermenge, die zudem nur im Operationsbeginn nötig war. Es ist klar, daß bei dem tiefen Schlaf während der ganzen Operation nur das Avertin für die konstante Blutdrucksenkung verantwortlich zu machen ist.

Die zur 4. Gruppe zählenden vier Fälle sind sämtlich Laparotomien,- drei davon sogar Cholecystektomien. Bei zweien von diesen ist eine gewisse Aehnlichkeit auch aus dem Blutdruckverlauf herauszulesen, es sind die Fälle 11 und 20, indem bei beiden der niedrigste Blutdruckwert mit der Eröffnung des Peritonaeums zusammenfällt. Es erfolgt aber bald wieder ein Anstieg, und der letzte Abschnitt der jeweiligen Operation zeigt wieder ganz normale Werte. Die größten Senkungen betragen 37 resp. 33 mmHg.

Bei der dritten Cholecystektomie, Fall Nr. 17, findet sich zu Operationsbeginn ein um 40 mm über die Norm gesteigerter Druck. Patientin spannt erheblich. Unter fortwährender Aetherzugabe sinkt der Blutdruck allmählich bis 15 mm unter die Norm und verharrt auf dieser Stufe eine halbe Stunde. Es tritt dann plötzlich ein Absturz auf 76 mmHg ein, aber bei der nächsten Messung kann wieder ein Blutdruck von 94 mm verzeichnet werden, und bald sind bis zum Ende der Operation die normalen Durchschnittswerte wieder erreicht.

Eindrucksvoll wiederum ist der Fall Nr. 15. Es handelt sich um Lösung von Verwachsungen im Abdomen und nachfolgender Plastik bei Rectusdiastase. Zuerst wird die Operation ohne Zusatznarkose ausgeführt, Patient spannt und stöhnt, die Blutdruckkurve ist großen Schwankungen unterworfen, dabei dauernd erhöht. Da sich der zweite Abschnitt der Operation unter diesen Verhältnissen nicht durchführen läßt, wird jetzt nach kurzem Chloraethylrausch Aether zugesetzt, und schon beginnt die Blutdruckkurve zu sinken, sinkt um 36 mm unter die Norm, steigt dann bis zur Beendigung der Operation wieder um 15 mm an.

Abschließend sei noch der Rektalnarkose Erwähnung getan, bei der Chloroform zugesetzt wurde. Man sollte annehmen, daß jetzt sicherlich eine Blutdrucksenkung eintreten würde, aber es ergibt sich gerade das Gegenteil. Es handelt sich um den Fall Nr. 13, Tbc. aperta mit einer so vielfach bei Phtisikern zu beobachtenden Hypotonie. Der durchschnittliche Normalwert beträgt 99 mmHg. Am Abend vor der Operation Steigerung um 28 mm. 20 Minuten nach dem Avertineinlauf beginnt die Operation, Phrenicusexairese auf der erkrankten Seite, in deren Verlauf ein fast dauernd um 20—30 mmHg erhöhter Blutdruck herrscht. Der niedrigste Wert der ganzen Kurve bleibt noch 11 mm über der Norm. Während der ganzen Operation war der Patient sehr unruhig. Wenn man dazu berücksichtigt, daß neben der ungenügend wirkenden Avertinnarkose mit dem Chloroform sparsam umgegangen wurde, so wird trotzdem auch hier das Verhalten des Blutdruckes verständlich. Es ist das, nebenbei bemerkt, der einzige Fall gewesen, bei dem ich nach der Operation einen heftigen Erregungszustand feststellen konnte, der mehrere Stunden anhielt und so weitere Messungen in Narkosezustand illusorisch machte.

Es ist also wichtig, sich über alle Momente klar zu werden, die auf die Gestaltung des Blutdruckes einwirken können, um am Schlusse zu einer richtigen Vorstellung darüber zu gelangen, welche Rolle dabei der narkotisierenden Substanz allein zukommt. Aus früher Gesagtem geht schon hervor, daß ich die Bedeutung der Inhalationsnarkotika bei den Zusatznarkosen nicht allzu hoch veranschlagen möchte. Ich glaube vielmehr in der Annahme nicht fehl zu gehen, daß die dort gefundenen Ergebnisse uns eine getreuere Wiedergabe der Avertineinwirkung auf den Blutdruck verschaffen, weil die das Bild verwirrenden Reflexe in viel geringerem Maße auftreten, sodaß ich in 90 und 100% der Fälle Senkungen feststellen konnte. Damit scheint in Widerspruch zu stehen, daß bei keiner Zusatznarkose so erhebliche Blutdrucksenkungen gemessen wurden wie bei zweien der reinen Avertinnarkosen.

Aber auch hier ist eine Erklärung gegeben, wenn wir uns die Erfahrungstatsache vor Augen halten, daß der Grad der Blutdrucksenkung der Narkosetiefe entspricht, und diese ist in der Hauptsache von dem Avertin als „Basisnarkotikum“ abhängig, zweitens aber auch, wenn wir mit Straub annehmen, daß die Blutdrucksenkungen bei der Avertinnarkose auf Vasomotorenlähmung beruhen. Es ist klar, daß dann bei den Zusatznarkosen die Gefäßmuskulatur nicht völlig gelähmt ist und eine gewisse Funktionstüchtigkeit behält, da nicht nur die Ganglienzellen, sondern auch alle übrigen Körperzellen weniger Avertin abbekommen.

Noch eine Tatsache ist bemerkenswert, daß nämlich die in der 3. Gruppe aufgeführten Fälle annähernd in gleicher Prozentzahl vertreten sind, mag es sich nun um reine Avertin- oder um Zusatznarkosen handeln. Es zeigt dies deutlich die nachfolgende Tabelle, die auch einen Einblick in die übrigen Ergebnisse gestattet.

	1. Gruppe		2. Gruppe		3. Gruppe		4. Gruppe		5. Gruppe		
	Steigerung d. Bl. - Dr.		Normalbleiben d. Bl. Dr.		Blutdrucksenkungen bis zu $^3/_4$ d. Norm		$^3/_4$ — $^1/_2$ d. Norm		unter $^1/_2$ d. Norm		Gesamtergebnis d. einzelnen Narkosenarten	
Reine Avertin-Narkosen	6	25%	2	8%	14	59%	0	0	2	8%	24	48%
Avertinnarkosen + Aether	1	5%	1	5%	13	69%	4	21%	0	0	19	38%
Avertinnarkosen + Chloraethyl	0	0	0	0	4	66%	2	34%	0	0	6	12%
Avertinnarkosen + Chloroform	1		0	0	0	0	0	0	0	0	1	2%
Gesamtergebnis der einzelnen Gruppen:	8	16%	3	6%	31	62%	6	12%	2	4%	50	100%

Auf Grund meiner Untersuchungen komme ich zusammenfassend zu folgendem Ergebnis:

In 50 Fällen wurden nach der Korotkow'schen Methode Blutdruckmessungen bei Avertinnarkose vorgenommen, die ohne Schädigung der Patienten angewendet wurde.

In 48% der Fälle wurden gute Narkosen erzielt, in den restlichen 52% mußte die Inhalationsnarkose zugenommen werden.

Insgesamt traten Blutdrucksenkungen in 78% der Fälle auf, die sich aber größtenteils in mäßigen Grenzen hielten. In den restlichen 22% war der Blutdruck normal oder gesteigert.

Die tiefsten Blutdrucksenkungen traten bei Avertinnarkose ohne Zusatz auf; dabei sank der Blutdruck in einem Falle unter den halben Normalwert, in einem zweiten Falle bis zur Unmeßbarkeit. Der Grund hierfür blieb unklar.

Ein prinzipieller Unterschied im Blutdruckverhalten zwischen reinen Avertinnarkosen und Avertin-Zusatznarkosen fand sich nicht.

Die Blutdrucksenkungen wurden zum Teil kompensiert durch reflektorische Muskelspannungen. Dies ging daraus hervor, daß vielfach kurz vor oder nach der Operation der Blutdruck niedriger war als während des Eingriffes.

Die am Vortage der Operation oder vor der Narkose gemessenen Blutdruckwerte überstiegen in der Regel die Norm, zum Teil ganz erheblich, als Ausdruck eines psychischen Erregungszustandes.

Zum Schlusse dieser Arbeit ist es mir eine besondere Pflicht, den Herren Geheimrat Professor Dr. Tilmann und Herrn Privatdozent Dr. Drügg für die Überlassung des Themas und der Fälle sowie gütige Unterstützung bei Anfertigung dieser Arbeit auch an dieser Stelle meinen verbindlichsten Dank zu sagen.

Literaturangabe.

Blauel: Das Verhalten des Blutdruckes beim Menschen während der Aether- und Chloroformnarkose. Bruns Beitr. z. kln. Chir. Bd. 21.

Franken-Böhlert-Eichler: Beitrag zur Einwirkung der Narcylenbetäubung auf den Blutdruck und das Nervensystem. Zentralbl. f. Gynaek. 1926 Nr. 36.

Carré-Borchard: Lehrbuch der Chirurgie.

Gertz: Zur Frage der Blutdruckmessung. Inaug. Diss. Köln 1926.

Grewing: Zur Rektalnarkose mit Avertin (E 107). Münch med. Wochenschr. 1928 Nr. 27.

Kisch: Bemerkungen zur diagnostischen und prognostischen Bedeutung hoher Blutdruckwerte. Med. Klinik 1922 Nr. 22.

König: Über Aenderungen des Blutdruckes durch operative Eingriffe. D. Zeitschr. f. Chir. Bd. 178.

Kummer: Untersuchungen über das Verhalten des Blutdruckes bei operativen Eingriffen im Oberbauch usw. Bruns Beitr. z. klin. Chir. Bd. 138.

Landois-Rosemann: Lehrbuch der Physiologie.

Matti: Über rektale Aether-Oeltropfnarkose. Zentralbl. f. Chir. 1928 Nr. 18.

Melzner: Zur Beurteilung der Rektalnarkose mit E 107 (Avertin) Arch. f. klin. Chir. Bd. 148.

Miller: Blood pressure in operative surgery. Zentralorg. f. Chir. Bd. 7.

Miller: Blood pressure guides during anaestesia and operation. Zentralbl. f. Chir. Bd. 13, 14.

Mori: Das Verhalten des Blutdruckes bei der Lumbalanaesthesie. D. Zeitschr. f. Chir. Bd. 74.

Odenov: Über Aetheroelrektalnarkose (Russisch). Zentralorg. f. Chir. Bd. 38.

Pirogoff-Sutton: zit. bei Robineau; L'anesthésie à l'éther par voie rectale, Clinique Jg. 21 Nr. 58, ref. Zentralorg. f. Chir. Bd. 36.

Ruchljadev: Nochmals über Aetheroelklysmen zur Allgemeinnarkose (Russisch) Zentralorg. f. Chir. Bd. 38.

Straub: Rektalnarkose mit Avertin. Münch. med. Wochenschr. 1928 Nr. 14 und 30.

51. Tagung der Deutschen Gesellschaft für Chirurgie. Arch. f. klin. Chir. Bd. 148.

52. Tagung der Deutschen Gesellschaft für Chirurgie. Ref. Zentralblatt für Chir. 1928 Nr. 22.

Wiechmann-Bamberger: Puls und Blutdruck im Schlafe. Zeitschr. f. d. gesamte experiment. Medizin Bd. 41.

Woronzoff: Aethernarkose per rectum bei Tieren, Zentralorg. f. Chir. Bd. 35.

tion					Grösste Senkung in ma Hg	Art der Narkose
65	70	75	80	85		
—	103	—	—	—	23	Avertin und Aether
—	—	—	—	—	—	„
—	—	—	—	—	7	„ „ „
134	142	—	—	—	7	„ „ „
—	—	—	—	—	17	„
126	120	116	115	130	keine	„ „ „
—	—	—	—	—	7	„
—	—	—	—	—	keine	„
—	—	—	—	—	Bis zur Unmessbarkeit	„
—	—	—	—	—	11	„
—	—	—	—	—	37	„ „ „
—	—	—	—	—	19	„ „ „
—	—	—	—	—	keine	„ „ Chloroform
—	—	—	—	—	26	„
90	95	100	105	—	36	„ „ Aether
139	140	136	—	145	9	„ „ Chloraethyl
95	76	94	98	105	27	„ „ Aether
—	—	—	—	—	15	„ „ Chloraethyl
—	—	—	—	—	keine	„
123	121	117	115	120	33	„ „ Aether
93	93	90	102	—	46	„ „ Chloraethyl
—	—	—	—	—	19	„ „ „
116	106	115	112	115	12	„ „ Aether
—	—	—	—	—	2	„
—	—	—	—	—	keine	„
—	—	—	—	—	13	„
—	—	—	—	—	12	„ „ Chloraethyl
—	116	123	123	116	keine	„
—	—	—	—	—	keine	„
—	—	—	—	—	26	„ „ Aether
—	—	—	—	—	61	„
—	—	—	—	—	keine	„
—	—	—	—	—	27	„
—	—	—	—	—	30	„
—	—	—	—	—	21	„
—	—	—	—	—	20	„
135	122	128	125	135	30	„
146	135	—	—	—	11	„ „ Aether
—	—	—	—	—	6	„ „ „
103	103	110	120	116	15	„ „ „
123	125	123	123	123	6	„
—	—	—	—	—	27	„
—	—	—	—	—	22	„ „ „
105	105	102	105	—	14	„ „ „
96	—	—	—	—	13	„ „ „
—	—	—	—	—	5	„ „ „
100	105	—	—	—	21	„ „ „
92	91	93	79	—	59	„ „ Chloraethyl
—	—	—	—	—	9	„
82	90	95	96	—	24	„

Lebenslauf.

Am 4. Juni 1901 wurde ich als Sohn des Bauunternehmers Peter Krückels zu Herzogenrath bei Aachen geboren. Nach vierjähriger Volksschulbildung besuchte ich fünf Jahre die dortige höhere Schule und ab Ostern 1916 das Gymnasium zu Neuß, wo ich 1920 das Zeugnis der Reife erhielt.

Dem Studium der Medizin widmete ich mich zuerst in Bonn, wo ich 1922 die ärztliche Vorprüfung machte. Nach einem einsemestrigen Studium an der Universität Köln beendete ich meine Studienzeit an der Universität München, wo ich im Herbst 1926 das Staatsexamen bestand. Mein praktisches Jahr absolvierte ich am Krankenhaus der Aachener Knappschaft in Bardenberg, approbierte am 17. November 1927 und bin seit 12. Dezember 1927 an der Chirurgischen Universitätsklinik Köln-Lindenburg als Volontär-Assistenzarzt tätig.